

**Beschreibung**

Kontaktanordnung mit einer Batterie und einer elektrischen Leitung

5

Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, ein Anschlussstück für eine elektrische Leitung gemäß dem Anspruch 11 und einen Anschlusspol für eine Batterie gemäß dem Anspruch 12.

10

Kontaktanordnungen zwischen einer Batterie, insbesondere einer Batterie eines Kraftfahrzeugs, und einer elektrischen Leitung sollten für Notfallsituationen automatisch unterbrechbar ausgebildet sein. Zum einen darf die Kontaktanord-

15

nung während des gewöhnlichen Betriebs des Kraftfahrzeugs nicht unterbrochen werden, damit eine korrekte Funktionsweise der elektrischen Einrichtung des Kraftfahrzeugs gewährleistet ist, und zum anderen soll bei einer Notfallsituation, wie z.B. einem Unfall die Kontaktanordnung zwischen der Batterie

20

und der angeschlossenen elektrischen Leitung automatisch unterbrochen werden, um beispielsweise eine Funkenbildung bei einer beschädigten Leitung zu vermeiden. Eine Funkenbildung bei einer beschädigten Leitung kann insbesondere beim Kontakt mit Kraftstoff zu einem Entzünden des Kraftfahrzeugs führen.

25

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster G 92 02 423 ist eine Magnetsicherheitsverbindung für ein Kraftfahrzeug bekannt, bei dem eine elektrische Leitung einen Permanentmagneten aufweist, der auf einem Permanentmagneten des Pluspols der Batterie angeordnet ist. Die zwei Magnete werden von einer Sicherheitsklammer miteinander gehalten. Die beiden Magnete halten die Stromverbindung zwischen der Batterie und der Leitung so lange aufrecht, bis es zu einem Aufprall von mehr als 20 Kilometer pro Stunde kommt. Die Anziehungskraft der Magne-

30

te ist entsprechend gewählt und der obere Magnet ist mit einem entsprechenden Metallstück beschwert, so dass die bei einem Aufprall von mehr als 20 Kilometern pro Stunde auftreten-

die Fliehkraft den oberen Magneten vom unteren Magneten löst. Somit wird bei einem Aufprall von mehr als 20 km/h der Stromkreis sofort unterbrochen.

5 Aus DE 199 09 123 A1 ist eine automatische Leistungsabschalt-einrichtung für Notfallsituation bekannt. Die automatische Leistungsabschalteinrichtung weist eine Aufprallerfassungseinrichtung, einen elektrisch betätigbaren Aktuator und einen elektrischen Schalter auf, mit dem die elektrische Verbindung zwischen einem Eingangsanschluss und einem Ausgangsanschluss einer Batterie getrennt werden kann. Die Leistungsabschalt-einrichtung ist so ausgebildet, dass bei der Erfassung eines Aufpralls der Aktuator betätigt wird, so dass der Schalter öffnet. Dazu ist ein Schwenkarm vorgesehen, der einen elektrischen Kontakt aufweist, der mit einer elektrischen Leitung verbunden ist. Dem elektrischen Kontakt des Schwenkarms ist ein feststehender Kontakt einer zweiten Leitung zugeordnet. Der Schwenkarm weist zusätzlich einen Permanentmagneten auf, der auf der einen Seite des Schwenkarms einem Elektromagneten 10 und auf der anderen Seite des Schwenkarms einem zweiten Permanentmagneten zugeordnet ist. Im leitenden Zustand liegt der Permanentmagnet des Schwenkarms an dem Elektromagneten an und die erste und die zweite Leitung sind miteinander elektrisch 15 leitend verbunden.

20

25 Wird nun ein Aufprall von der Aufprallerfassungseinrichtung erkannt, so wird der Elektromagnet in der Weise bestromt, dass der Permanentmagnet des Schwenkarms abgestoßen wird und zur Anlage an den zweiten Permanentmagneten gelangt. Der zweite Permanentmagnet zieht den Permanentmagneten des Schwenkarms an und hält den Schwenkarm in der Offenposition. In dieser Position sind die erste und zweite Leitung voneinander getrennt. Erst durch eine manuelle Betätigung des Schwenkarms kann der Schwenkarm wieder in die Schließposition 30 gebracht werden. Die Ausbildung des Schwenkarms ist relativ aufwändig und erfordert einen großen Platzbedarf.

35

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Kontaktanordnung zwischen einer Batterie und einer elektrischen Leitung bereit zu stellen, die einfach aufgebaut ist und weniger Platz beansprucht.

5

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Kontaktanordnung gemäß Patentanspruch 1, durch das Anschlussstück gemäß Patentanspruch 11, und durch den Anschlusspol gemäß Patentanspruch 12 gelöst.

10

Ein Vorteil der Kontaktanordnung gemäß Anspruch 1 besteht darin, dass mit einfachen Mitteln eine sichere und zuverlässige Halterung eines Anschlussstücks einer elektrischen Leitung an einen Anschlusspol einer Batterie erreicht wird. Dieser Vorteil wird dadurch erzielt, dass im Anschlusspol der Batterie oder im Anschlussstück der elektrischen Leitung ein Elektromagnet mit einem Magnetkern und einer Magnetspule angeordnet ist und dass dem Elektromagneten im Gegenstück, d.h. im Anschlussstück oder im Anschlusspol ein Permanentmagnet zugeordnet ist. Der Permanentmagnet übt eine magnetische Kraft auf den Magnetkern des zugeordneten Elektromagneten aus, die entweder in einer Anziehung oder einer Abstoßung des Magnetkerns beruht. Durch eine entsprechende Bestromung der Magnetspule wird der Kraftwirkung des Permanentmagneten entgegen gewirkt, so dass durch eine entsprechende Bestromung ein Lösen des Anschlussstücks vom Anschlusspol erreicht wird. Das Lösen des Anschlussstücks ist insbesondere bei Erkennen einer Unfallsituation gewünscht und wird in entsprechender Weise von einem Steuergerät ausgelöst.

20

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

30

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind mehrere Permanentmagneten im Anschlusspol oder im Anschlussstück angeordnet und dem Permanentmagneten sind im Gegenstück, d.h. im Anschlussstück bzw. im Anschlusspol mehrere Elektromagne-

ten zugeordnet. Die Permanentmagnete sind vorzugsweise symmetrisch um einen elektrischen Leiter des Anschlusspols bzw. des Anschlussstücks angeordnet. Durch diese Anordnung ist eine große Magnetkraft durch die Ansteuerung der Elektromagnete schaltbar. Damit kann eine große Magnetkraft verwendet werden, um das Anschlussstück am Anschlusspol festzuhalten. Dies kann insbesondere erforderlich sein, wenn ein Fahrzeug auf Schlechtwegstrecken oder im Gelände unterwegs ist. Zudem reicht die Magnetkraft aus, um bei kleineren Unfällen den elektrischen Kontakt zwischen dem Anschlusspol und dem Anschlussstück aufrecht zu erhalten.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Permanentmagnete und die Elektromagnete getrennt voneinander im Anschlussstück oder im Anschlusspol angeordnet. Auf diese Weise reicht die Bestromung des Anschlussstücks oder des Anschlusspols aus, um den Kontakt zwischen dem Anschlussstück und dem Anschlusspol zu lösen.

20 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen sowohl das Kontaktstück des Anschlussstücks, als auch das Kontaktstück des Anschlusspols eine im Wesentlichen plane Kontaktfläche auf, die im Kontaktzustand aneinander anliegen und eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den zwei Kontaktstücken herstellen.

30 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform üben die Permanentmagnete und die den Permanentmagneten zugeordneten Magnetkerne der Elektromagnete aufeinander abstoßende magnetische Kräfte aus. In dieser Ausführungsform ist die Bestromung des Elektromagneten erforderlich, um ein Festhalten des Anschlussstücks auf dem Anschlusspol zu erreichen.

35 In einer weiteren Ausführungsform üben die Permanentmagnete und die dem Permanentmagneten zugeordneten Magnetkerne der Elektromagnete aufeinander anziehende magnetische Kräfte aus. In dieser Ausführungsform ist es zum Trennen des Anschluss-

stücks vom Anschlusspol erforderlich, dass die Elektromagnete bestromt werden und der anziehenden magnetischen Kraft der Permanentmagnete entgegenwirken.

- 5 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Magnetspulen mehrerer Elektromagnete eines Anschlussstücks oder eines Anschlusspols elektrisch in Serie geschaltet, so dass zwei Anschlüsse am Anschlussstück oder am Anschlusspol zur Kontaktierung aller Magnetspulen ausreichen. Auf diese Weise
- 10 wird eine einfache elektrische Kontaktierung der Elektromagnete erreicht.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

15

Figur 1 eine Batterie mit einem Anschlusspol und einem Anschlussstück mit einer elektrischen Leitung;

20

Figur 2 eine schematische Darstellung des Anschlusspols und des Anschlussstücks mit einem Steuergerät;

Figur 3 eine weitere Ausführungsform eines Anschlusspols und eines Anschlussstücks;

25

Figur 4 eine dritte Ausführungsform eines Anschlusspols und eines Anschlussstücks;

Figur 5 eine vierte Ausführungsform eines Anschlusspols und eines Anschlussstücks; und

30

Figur 6 eine fünfte Ausführungsform eines Anschlusspols und eines Anschlussstücks.

Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Batterie 1, die beispielsweise in einem Kraftfahrzeug angeordnet ist und einen Anschlusspol 2 aufweist. Der Anschlusspol 2 stellt beispielsweise den Pluspol der Batterie dar. Am

Anschlusspol 2 ist ein Anschlussstück 3 angeordnet, der mit einer elektrischen Leitung 4 verbunden ist. Die elektrische Leitung 4 ist bei der Anordnung der Batterie in einem Kraftfahrzeug mit dem Bordnetz des Kraftfahrzeugs verbunden. Das

5 Anschlussstück und der Anschlusspol sind miteinander in der Weise kontaktiert, dass die elektrische Leitung 4 elektrisch leitend mit dem positiven Pol der Batterie 1 verbunden ist.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der Kontaktanordnung zwischen dem Anschlusspol 2 und dem Anschlussstück 3. Der Anschlusspol 2 weist ein mittig angeordnetes ersten Kontaktstück 5 auf, das elektrisch leitend mit der Leitung 4 verbunden ist. Um das erste Kontaktstück 5 herum sind vier zylinderförmig ausgebildete Permanentmagnete 7 angeordnet. Das Anschlussstück 3 weist eine Kreisscheibenform auf und ist im Wesentlichen aus einem isolierenden Kunststoffmaterial hergestellt, in das das erste Kontaktstück 5, die Permanentmagnete 7 und ein Stück der elektrischen Leitung 4 eingebettet sind.

Unter dem Anschlussstück 3 ist der Anschlusspol 2 der Batterie angeordnet, wobei der Anschlusspol 2 ebenfalls ein mittig angeordnetes zweites Kontaktstück 6 aufweist, das elektrisch leitend ist und mit einem Ende mit dem positiven Pol der Batterie 1 verbunden ist. Das zweite Ende des zweiten Kontaktstücks 6 weist eine Kontaktfläche auf, die an einer Kontaktfläche des ersten Kontaktstücks 5 anliegt. Auf diese Weise ist ein elektrischer Kontakt zwischen dem ersten und zweiten Kontaktstück 5, 6 hergestellt. Das zweite Kontaktstück 6 weist vier Elektromagnete 8 auf, die symmetrisch auf einer Kreislinie um das zweite Kontaktstück 6 angeordnet und im Anschlusspol 2 eingebracht sind. Der Anschlusspol 2 ist als kreisförmige Platte ausgebildet, die aus einem isolierenden Kunststoffmaterial besteht, in das das zweite Kontaktstück 6 und die Elektromagnete 8 eingebettet sind. Die vier Elektromagnete 8 sind symmetrisch zu der Anordnung der vier Permanentmagnete 7 angeordnet, wobei jeweils ein Elektromagnet 8

direkt unter einem Permanentmagneten 7 positioniert ist. Aufgrund der Darstellung sind in der Figur 2 nur drei Elektromagnete sichtbar. Die Elektromagnete 8 weisen jeweils einen Magnetkern 18 und eine Magnetspule 17 auf. Die Magnetspulen 17 der Elektromagnete 8 stehen über elektrischen Leitungen 9 mit einem Steuergerät 10 in Verbindung.

Bei den Permanentmagneten 7 ist die magnetische Polarisierung mit Buchstaben angedeutet, wobei N für Nordpol und S für Südpol steht. In entsprechender Art und Weise ist auch die magnetische Polarisierung der Elektromagnete 8 in Bezug auf die Permanentmagnete 7 in Form von Großbuchstaben dargestellt. In der dargestellten Ausführungsform weisen die Paare von zugeordneten Permanent- und Elektromagneten 7, 8 jeweils eine gegensinnige Polarisierung auf, so dass sich die Permanentmagnete und die Elektromagnete 8 gegenseitig anziehen und damit der Anschlusspol 2 und das Anschlussstück 3 aneinander gezogen werden. Dadurch ist der elektrisch leitende Kontakt zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktstück 5, 6 sichergestellt.

Das Steuergerät 10 überwacht mit Sensoren 11, ob eine Notsituation vorliegt, in der die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Anschlusspol 2 und dem Anschlussstück 3 unterbrochen werden soll.

Erkennt nun das Steuergerät 10 eine Notsituation, in der der elektrische Kontakt zwischen der elektrischen Leitung 4 und der Batterie 1 unterbrochen werden soll, so werden vom Steuergerät 10 über die zweiten elektrischen Leitungen 9 die Elektromagnete 8 in der Weise angesteuert, dass sich deren magnetische Polarisierung invertiert und sich die Permanentmagnete 7 und die Elektromagnete 8 gegenseitig abstoßen. Dadurch wird das Anschlussstück 3 vom Anschlusspol 2 abgestoßen, so dass die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktstück 5, 6 unterbrochen wird.

In Abhängigkeit von der gewählten Ausführungsform der Erfindung wird im nicht bestromten Zustand der Elektromagneten 8 die magnetische Anziehungskraft entweder bereits allein durch einen Eisenkern des Elektromagneten 8 und durch die im Eisenkern des Elektromagneten 8 erzeugte Induktion durch die Permanentmagnete 7 erzeugt. In dieser Ausführungsform ist es im Schliezustand nicht erforderlich, dass die Elektromagnete 8 bestromt werden. Weiterhin kann es vorteilhaft sein, die Magnetkerne der Elektromagnete 8 als Permanentmagnete auszubilden, die eine gewünschte magnetische Polarisierung, d.h. entweder eine anziehende oder abstoßende Magnetkraft zu dem Permanentmagneten 7 des Anschlussstücks 3 aufweisen. Es ist auch möglich, zur Unterstützung der Anziehungskraft bereits im Kontaktzustand die Elektromagnete 8 in der Weise zu bestromen, dass die Magnetkraft, mit der sich die Permanentmagnete 7 und die Elektromagnete 8 anziehen, erzeugt oder erhöht wird.

In Abhängigkeit von der gewünschten Ausführungsform reicht es aus, wenn jeweils nur ein Permanentmagnet 7 und ein Elektromagnet 8 verwendet werden, um die gewünschte magnetische Anziehungs- oder Abstoßungskraft bereitzustellen.

Figur 3 zeigt eine zweite Ausführungsform der Kontaktanordnung mit dem Anschlusspol 2 und dem Anschlussstück 3, wobei jedoch im Gegensatz zur ersten Ausführungsform der Figur 2 im Anschlussstück 3 die Elektromagnete 8 angeordnet sind. Entsprechend sind im Anschlusspol 2 die Permanentmagnete 7 angeordnet. In dieser Darstellung ist eine bevorzugte Ausführungsform der Elektromagnete 8 dargestellt, bei der alle Magnetwicklungen der Elektromagnete in Serie miteinander verbunden sind und somit über nur zwei Anschlüsse 12, 13 die vier Elektromagnete 8 ansteuerbar sind. Das erste und das zweite Kontaktstück 5, 6 weisen einander zugeordnete Kontaktflächen auf, die im Kontaktzustand, wie in Figur 3 dargestellt, aneinander anliegen. In einer bevorzugten Ausführungsform sind das erste und das zweite Kontaktstück 5, 6 etwas über die

Oberflächen des Anschlusspols 2 und des Anschlussstücks 3 herausgeführt. Somit liegen der Anschlusspol 2 und das Anschlussstück 3 im Wesentlichen nur im Bereich des ersten und zweiten Kontaktstücks 5, 6 aneinander an. Somit weisen die

5 Permanentmagnete 7 auf der einen Seite und die Elektromagnete 8 auf der anderen Seite einen festgelegten Abstand voneinander auf. In dieser Ausführungsform ist es somit nicht erforderlich, eine Schutzschicht auf die Permanentmagnete 7 und die Elektromagnete 8 an der Oberfläche des Anschlusspols 2

10 und des Anschlussstücks 3 aufzubringen, da diese sich auch im Kontaktzustand, wie in Figur 3 dargestellt, nicht berühren. In einer bevorzugten Ausführungsform liegen die einander zugeordneten Permanent- und Elektromagnete 7, 8 im Kontaktzustand aneinander an und berühren sich.

15 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind das erste und das zweite Kontaktstück 5, 6 im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet und das zweite Kontaktstück 6 weist einen größeren Durchmesser als das erste Kontaktstück 5 auf. Figur

20 3 zeigt entsprechend Figur 2 eine Ausführungsform, bei der sich der Anschlusspol 2 und das Anschlussstück 3 auch ohne eine Bestromung der Elektromagnete 8 durch die entsprechende Wahl der Polarisierung der Permanentmagnete 7 und der Magnetkerne 18 der Elektromagnete 8 im nicht bestromten Zustand geben. In der dargestellten Ausführungsform weisen die Permanentmagnete 7 an der Seite, die den Elektromagneten 8 zugeordnet ist, einen magnetischen Südpol auf. Die Eisenkerne der Elektromagnete 8 weisen unter dem Einfluss der Permanentmagnete 7 an der Seite, die dem Permanentmagneten 7 zugeordnet

25 ist, jeweils einen magnetischen Nordpol auf. In Abhängigkeit von der gewählten Ausführungsform können auch Permanentmagnete als Magnetkerne anstelle der Eisenkerne für die Elektromagnete 8 gewählt werden.

30 Für eine präzise Justierung des ersten und des zweiten Kontaktstücks 5, 6 und der Permanentmagnete 7 und der Elektromagnete 8 ist es vorteilhaft, wie in Figur 3 dargestellt, je-

weils eine Halteplatte 14 vorzusehen, in die das erste Kontaktstück 5 und die Elektromagnete 8 bzw. das zweite Kontaktstück 6 und die Permanentmagnete 7 eingesteckt und gehalten sind. Die Halteplatte 14 weist dazu eine entsprechend hohe

5 Steifigkeit und Festigkeit auf, um das erste Kontaktstück 5 und die Elektromagnete 8 bzw. das zweite Kontaktstück 6 und die Permanentmagnete 7 präzise zu halten. Durch die Ausbildung der Halteplatte 14 ist es möglich, das übrige Volumen des Anschlusspols 2 und das übrige Volumen des Anschluss-

10 stücks 3 aus einem isolierenden Material zu fertigen, das beispielsweise eine geringere Steifigkeit und eine geringere Härte aufweist. Auf diese Weise kann eine große Oberfläche des Anschlusspols 2 und des Anschlussstücks 3 aus einem weichen Kunststoff gefertigt werden, der gegenüber Beschädigungen resistenter ist als die Halteplatte 14.

15

In Figur 4 ist schematisch eine Anordnung gemäß Figur 3 dargestellt, wobei jedoch in dieser Ausführungsform die magnetischen Polarisierungen der Permanentmagnete 7 und der Elektromagnete 8 in der Weise gewählt sind, dass sich im unbestromten Zustand der Elektromagnete 8 der Anschlusspol 2 und das Anschlussstück 3 gegenseitig abstoßen. In dieser Ausführungsform ist es erforderlich, dass das Steuergerät 10 für die Herstellung eines elektrischen Kontaktes zwischen dem ersten

20 und einem zweiten Kontaktstück 5, 6 die Elektromagnete 8 in der entsprechenden Weise ansteuert, dass die im unbestromten Zustand der Elektromagnete 8 existierende magnetische Polarisierung der Kerne der Elektromagnete 8 durch das Magnetfeld der bestromten Elektromagnete 8 überlagert wird und es zu einer magnetischen Anziehungs kraft zwischen dem Anschlusspol 2

25 und dem Anschlussstück 3 kommt. Erkennt das Steuergerät 10, dass ein Notfall vorliegt, so unterbricht es die Bestromung der Elektromagnete 8. Im unbestromten Zustand stoßen sich der Anschlusspol 2 und das Anschlussstück 3 gegenseitig ab, so

30 dass der elektrische Kontakt zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktstück 5, 6 unterbrochen wird.

35

In dieser Ausführungsform weisen die Elektromagnete 8 als Magnetkerne Permanentmagnete auf, die auf der den Permanentmagneten 7 des Anschlusspols 2 zugeordneten Seite die gleiche magnetische Polarisierung wie die Permanentmagnete 7 des

5 Anschlusspols 2 aufweisen und sich dadurch im nicht bestromten Zustand der Elektromagnete 8 gegenseitig abstoßen. In der Figur 4 sind die magnetischen Polarisierungen der Permanentmagnete 7 und der Elektromagnete 8 im unbestromten Zustand der Elektromagnete 8 durch die Großbuchstaben S für Südpol

10 und N für Nordpol dargestellt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist ein Führungskäfig 15 vorgesehen, in dem das Anschlussstück 3 über dem Anschlusspol 2 gehaltert wird. Der Führungskäfig 15 umfasst dabei das Anschlussstück 3 und den Anschlusspol 2 in Form einer Zylinderhülse, wobei in einem festgelegten Abstand zur Oberseite des Anschlussstücks 3 Halteelemente 16 vorgesehen sind, die ein weiteres Abheben und damit ein Wegfliegen des Anschlussstücks 3 vom Anschlusspol 2 nach oben verhindern. Der Führungskäfig 15 ist am Anschlusspol 2 oder an der Batterie 1 gehaltert. Der Führungskäfig 15 weist vorzugsweise eine entsprechend der Kreisscheibenform des Anschlussstücks 3 ausgebildete Zylinderform auf, so dass eine axiale Führung des Anschlussstücks 3 durch den Führungskäfig 15 gegeben ist.

20 Auf diese Weise kann die Bestromung durch das Steuergerät 10 beispielsweise beim Abstellen eines Kraftfahrzeugs abgeschaltet werden, ohne dass das Anschlussstück 3 vom Anschlusspol 2 abgeworfen wird. Im nicht bestromten Zustand schwebt das Anschlussstück 3 in einem festgelegten Abstand über dem

25 Anschlusspol 2. Wird das Kraftfahrzeug wieder bestromt und das Steuergerät 10 schaltet die Bestromung der Elektromagnete 8 wieder ein, so wirkt die magnetische Anziehungskraft zwischen dem Anschlusspol 2 und dem Anschlussstück 3. Durch die Führung des Führungskäfigs 15 wird bei bestromten Elektromagneten 8 das Anschlussstück 3 wieder auf den Anschlusspol 2 gesenkt und es wird eine elektrisch leitende Verbindung zwis-

30

35

schen dem ersten Kontaktstück 5 und dem zweiten Kontaktstück 6 hergestellt.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch die Anordnung der Figur 5 4. In Figur 5 ist der Zustand dargestellt, bei dem die Elektromagnete 8 nicht vom Steuergerät 10 bestromt sind, und das Anschlussstück 3 aufgrund der Führung des Führungskäfigs 15 und durch die zwischen dem Anschlusspol 2 und dem Anschlussstück 3 wirkende magnetische Abstoßungskraft in einem festgelegten Abstand über dem Anschlussstück 3 schwebt. Werden die Elektromagnete 8 durch das Steuergerät 10 bestromt, so wird der Anschlussstück 3 nach unten auf den Anschlusspol 2 gezogen, wobei das Anschlussstück 3 durch den Führungskäfig 15 geführt wird.

Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der Kontaktanordnung, die im Wesentlichen der Ausführungsform der Figur 3 entspricht, wobei jedoch in dieser Ausführungsform die Elektromagnete 8 im Anschlusspol 2 und die Permanentmagnete 7 im Anschlussstück 3 angeordnet sind. Die Elektromagnete 8 sind mit dem Steuergerät 10 über eine zweite elektrische Leitung 9 verbunden. Die magnetischen Polarisierungen der Elektromagnete 8 und der Permanentmagnete 7 sind in der Weise gewählt, dass im unbestromten Zustand der Elektromagnete 8 sich die Permanentmagnete 7 und die Elektromagnete 8 gegenseitig anziehen. Von den vier im Anschlussstück 3 angeordneten Permanentmagneten 7 weisen zwei an dem Ende, das dem Elektromagneten 8 zugeordnet ist, jeweils einen magnetischen Südpol S und die zwei anderen einen magnetischen Nordpol N auf. In symmetrischer Weise weisen die zwei Magnetkerne 18 der Elektromagnete 8 des Anschlusspols 2 an der Seite, die den Permanentmagneten 7 zugeordnet ist, einen magnetischen Südpol S und die Kerne der zwei anderen Elektromagnete 8 einen magnetischen Nordpol N auf. Damit ziehen sich der Anschlusspol 2 und das Anschlussstück 3 im unbestromten Zustand der Elektromagnete an. Soll der elektrische Kontakt zwischen einem ersten und einem zweiten Kontaktstück 5, 6 unterbrochen werden, so

steuert das Steuergerät 10 die Elektromagnete 8 in der Art und Weise an, dass die durch die Elektromagnete 8 erzeugten Magnetfelder eine Abstoßung von den Permanentmagneten 7 bewirken.

## Patentansprüche

1. Kontaktanordnung mit einer Batterie (1) und einer elektrischen Leitung (4), wobei die Batterie einen Anschlusspol (2) zum Anschließen der elektrischen Leitung (4) aufweist, wobei die elektrische Leitung (4) ein Anschlussstück (3) zum Anschließen an den Anschlusspol (2) aufweist, wobei das Anschlussstück (3) oder der Anschlusspol (2) einen Permanentmagneten (7) aufweist,  
5 dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlusspol (2) bzw. das Anschlussstück (3) einen Elektromagneten (8) mit einem Kern (18) und einer Magnetspule (17) aufweist, dass der Permanentmagnet (7) des Anschlusspols (2) oder  
10 des Anschlussstücks (3) dem Elektromagneten (8) des Anschlussstücks (3) bzw. des Anschlusspols (2) zugeordnet ist, wobei der Permanentmagnet (7) eine magnetische Kraft zum Festhalten oder Abstoßen des Kerns (18) ausübt, und dass der Elektromagnet (8) durch Zuführen von Strom der Kraftwirkung des Permanentmagneten (7) entgegen wirkt, so dass ein Anziehen oder Abstoßen des Anschlussstücks (3) vom Anschlusspol (2) erreichbar ist.  
15  
20  
25
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Permanentmagnete (7) im Anschlusspol (2) der Batterie (1) und/oder im Anschlussstück (3) der Leitung (4) angeordnet sind, dass mehrere Elektromagneten (8) im Anschlusspol (2) und/oder im Anschlussstück (3) angeordnet sind, dass die Permanentmagnete (7) symmetrisch um ein elektrisches Kontaktstück (6, 5) des Anschlusspols (2) und/oder des Anschlussstücks (3) angeordnet sind, dass die Elektromagneten (8) symmetrisch um das elektrische Kontaktstück (5, 6) des Anschlusspols (2) und/oder des Anschlussstücks (3) angeordnet sind, wobei die Permanentmagnete (7) des Anschlusspols (2) und/oder des Anschlussstücks (3) den  
30  
35

Elektromagneten (8) des Anschlussstücks (3) und/oder des Anschlusspols (2) zugeordnet sind.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Anschlussstück (3) oder im Anschlusspol (2) nur Elektromagneten und im Anschlussstück (3) bzw. im Anschlusspol (2) nur Permanentmagneten (7) angeordnet sind.  
5
- 10 4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlussstück (3) ein elektrisch leitendes Kontaktstück (6) aufweist, dass der Anschlusspol (2) ein elektrisch leitendes Kontaktstück (5) aufweist, dass die Kontaktstücke (5, 6) Kontaktflächen aufweisen, und dass im Kontaktzustand die Kontaktflächen der Kontaktstücke (5, 6) aneinander anliegen und elektrisch leitend miteinander kontaktiert sind.  
15
- 20 5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem Anschlussstück (3) und dem Anschlusspol (2) einander zugeordneten Permanentmagnete (7) und die Kerne (18) der Elektromagnete (8) magnetische Polarisierungen aufweisen, die sich gegenseitig abstoßende magnetische Kräfte bewirken.  
25
- 30 6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dass die in dem Anschlussstück (3) und dem Anschlusspol (2) einander zugeordneten Permanentmagnete (7) und Kerne (18) der Elektromagnete (8) magnetische Polarisierungen aufweisen, die sich gegenseitig anziehende magnetische Kräfte bewirken.  
35
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlusspol (2) oder das Anschlussstück (3) vier Permanentmagnete (7) aufweist, die auf einem Kreis um das jeweilige Kontaktstück (6,

5) des Anschlusspols (2) bzw. des Anschlussstücks (3) herum angeordnet sind.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Permanentmagnete (7) und/oder die Magnetkerne (18) der Elektromagnete (8) über eine Abstandsschicht (14) von der Kontaktfläche des Anschlussstücks bzw. des Anschlusspols (2) zurückversetzt sind.

10 9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich im Kontaktzustand nur die Kontaktstücke des Anschlussstücks (3) und des Anschlusspols (2) berühren.

15 10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Anschlussstück (3) oder ein Anschlusspol (2) mehrere Elektromagneten (8) aufweist, und dass die Magnetspulen (17) der Elektromagneten (8) in Serie geschaltet sind und über zwei Anschlüsse (12, 20 13) am Anschlussstück (3) oder am Anschlusspol (2) kontaktierbar sind.

25 11. Anschlussstück für eine elektrische Leitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

12. Anschlusspol für eine Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

**Bezugszeichenliste**

1	Batterie
2	Anschlusspol
,5	3 Anschlussstück
	4 Elektrische Leitung
	5 Erstes Kontaktstück
	6 Zweites Kontaktstück
	7 Permanentmagnet
10	8 Elektromagnet
	9 Zweite elektrische Leitung
	10 Steuergerät
	11 Sensor
	12 Erster Anschluss
15	13 Zweiter Anschluss
	14 Halteplatte
	15 Führungskäfig
	16 Halteelement
	17 Magnetspule
20	18 Magnetkern

Fig. 1 1/2

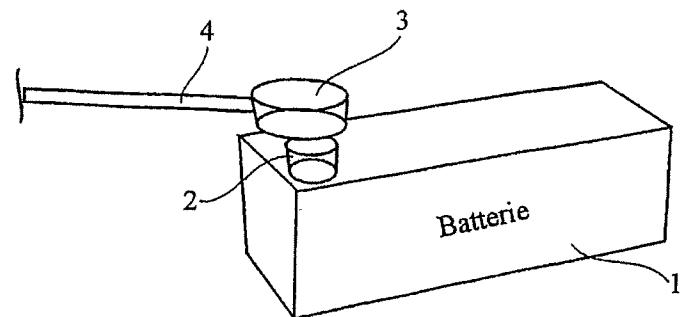


Fig. 2

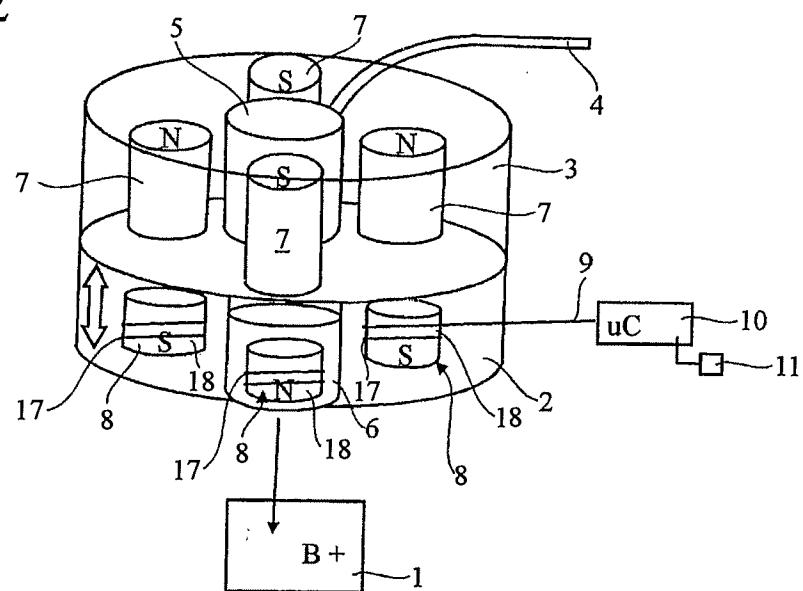


Fig. 3

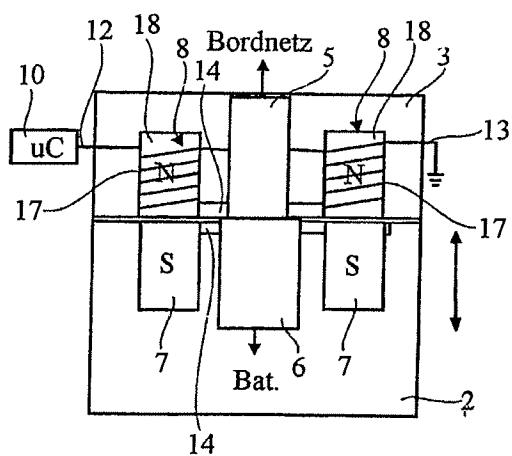


Fig. 4

2/2

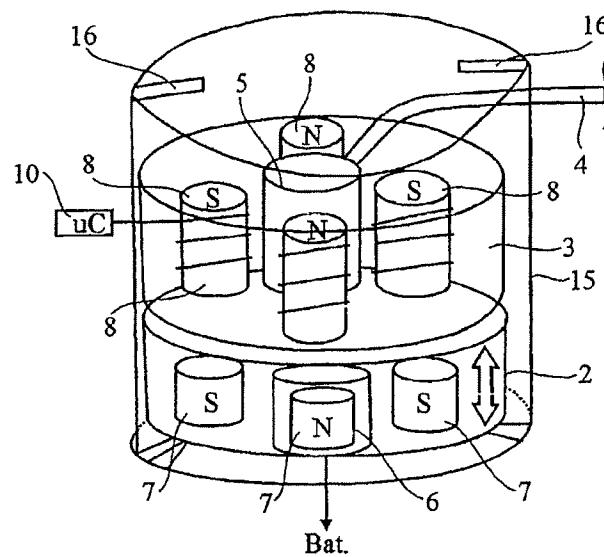


Fig. 5

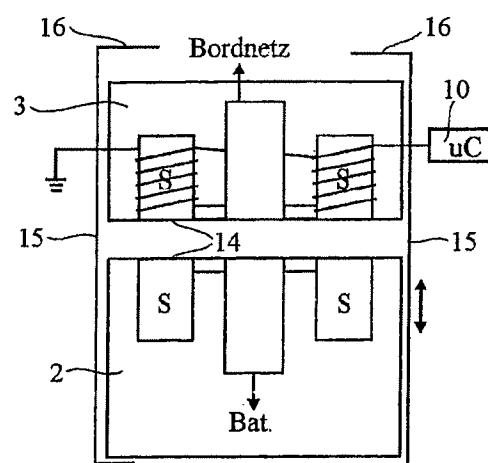


Fig. 6

